Alauda arvensis L.— 6.X 1977 — последнее наблюдение; *Motacilla alba* L.— 29.IX 1977 — последнее наблюдение.

Данная работа позволит дополнить немногочисленные фенологические наблюдения по пролету птиц в северной части Черниговской обл.

Киевский университет

Поступила в редакцию
21.II 1978 г.

УДК 578.087.1:597.6

А. Е. Гончаренко

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗМЕРОВ НЕКОТОРЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ ОТ ИХ ВОЗРАСТА

Существующие методики определения возраста земноводных, установления возрастной структуры популяций, темпов роста особей различных возрастных групп, продолжительности жизни земноводных определенных видов (Банников и др., 1956; Копеин и др., 1968; Клейненберг и др., 1969; Молов и др., 1973; Ларионов, 1974 и др.) не вполне совершенны. Некоторые из них громоздкие или же слишком сложные, требующие использования специальных приборов. Поэтому полученные различными авторами возрастные параметры земноводных чаще всего не сопоставимы.

В данном сообщении излагается метод определения возраста особей и возрастной структуры популяций наиболее распространенных земноводных лесостепной зоны Украины, основанный на зависимости длины тела от возраста животного. Для установления общих закономерностей роста земноводных в течение 3 лет производили массовое их кольцевание и повторный отлов с измерением длины тела особей (табл. 1). Кольцевали самодельными кольцами из нержавеющей стали с выгравированными номерами. Размер кольца зависел от величины животного. Оказалось, что возврат колец с годами уменьшается, что связано с гибелью земноводных и их миграцией. Отлов земноводных, измерение их линейных размеров и массы по возможности проводились трижды: весной — (массовое пробуждение), летом (окончание метаморфоза) и осенью (уход на зимовку).

Установлено, что существует нелинейная взаимосвязь между линейными размерами земноводных и их возрастом, которая хорошо описывается предлагаемой нами формулой эмпирической математической зависимости $L_{ср} = L_0(1+2{,}3\cdot\sum_{1}^{n}\cdot\frac{1}{n})$, где $L_{ср}$ — средние линейные размеры земноводного в мм; L_0 — линейные размеры в мм сразу после метаморфоза (сеголетка), n — год жизни, в котором определяется длина.

Эта формула позволяет определять возраст земноводных в течение всей их жизни (6—8 лет). Данные 3-летних исследований и полученная нами на основании формулы теоретическая зависимость между размерами земноводных и их возрастом хорошо согласуются между собой (рис. 1). По размещению кривых видна разница в линейных размерах земноводных: чем выше кривая из семейства кривых, тем крупнее земноводное. По характеру самой кривой видно, что длина увеличивается неравномерно: до 3 лет — быстро, от 3 до 5—6 лет — медленно, а затем наблюдается постоянный, но довольно незначительный прирост.

Таким образом, наиболее интенсивный прирост длины тела земноводных приходится на первые годы жизни. Например, параметры прироста, полученные для озерной лягушки (для 2-го и 5-го года жизни) показывают следующую зависимость: для 2-го года $\Delta L' = \frac{\Delta L_1}{\Delta n_1} = \frac{30}{1} = 30$ (мм), для 5-го года $\Delta L'' = \frac{\Delta L_2}{\Delta n_2} = \frac{10}{1} = 10$ (мм). Отсюда $100\%\cdot\frac{\Delta L''}{\Delta L'} = 100\%\cdot\frac{10}{30} = 100\%\cdot 0{,}33 = 33\%$, т. е. прирост длины тела на 5-м году жизни земноводного уменьшился против прироста во 2-й год на 33%.

Таблица 1

Результаты кольцевания земноводных

Вид	1973		1974			1975				1976					Всего окольцовано	Общий возврат	
	Окольцовано	Возврат	Окольцовано	Возврат		Окольцовано	Возврат			Окольцовано	Возврат					экз.	%
				1973	1974		1973	1974	1975		1973	1974	1975	1976			
Озерная лягушка	241*	35	239	21	32	228	13	19	31	233	9	17	28	39	941	244	25,93
Прудовая лягушка	108	17	121	11	20	102	9	14	13	213	0	7	8	15	544	114	20,96
Травяная лягушка	93	12	87	8	14	81	5	10	15	89	3	4	9	16	350	96	27,42
Остромордая лягушка	62	6	68	3	10	60	2	4	9	66	0	1	3	11	256	49	19,14
Серая жаба	41	7	40	5	8	44	3	6	7	45	1	2	5	6	170	50	29,41
Зеленая жаба	49	10	56	8	6	59	7	5	9	58	3	0	3	11	222	62	27,92
Обыкновенная чесночница	74	12	78	12	13	73	6	8	9	79	4	6	8	15	304	93	30,59
Обыкновенная квакша	38	6	36	3	7	35	1	0	4	35	0	2	0	5	144	28	19,44
Краснобрюхая жерлянка	121	16	129	12	17	128	8	10	19	125	0	3	4	18	503	107	21,27
														Всего:	3434	843	24,54

* В экземплярах.

Таблица 2

Динамика прироста (мм) земноводных различных возрастных групп

Вид	Сеголетка		Год жизни						
	размер после метаморфоза	размер при уходе на зимовку	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
Озерная лягушка	17,4—24,6	24,0—40,0	55,3—83,3	84,4—102,4	102,8—116,0	116,1—126,9	127,1—135,1	135,4—142,2	143,8—147
Прудовая лягушка	13,0—20,0	18,2—31,8	43,4—66,2	66,5—81,3	81,5—91,5	92,0—100,0	100,1—107,3	107,3—112,1	—
Травяная лягушка	12,0—16,0	17,0—29,0	38,6—53,8	56,1—68,5	68,8—77,2	77,3—84,5	84,6—90,2	90,8—94,4	—
Остромордая лягушка	7,7—15,7	13,2—24,8	29,6—47,6	47,6—56,4	56,9—64,9	64,9—70,5	70,8—75,2	75,4—79,4	—
Серая жаба	13,0—18,0	17,0—31,0	40,4—61,2	61,5—75,5	75,8—84,6	84,8—93,2	93,2—98,8	98,8—104,8	—
Зеленая жаба	12,8—15,6	16,8—29,2	36,7—57,1	57,6—68,8	68,9—78,9	78,9—85,3	85,6—91,6	91,7—96,1	—
Обыкновенная чесночница	7,9—25,0	17,6—30,4	38,9—60,1	60,5—72,9	73,3—82,9	83,3—90,1	90,5—96,9	—	—
Обыкновенная квакша	7,7—10,5	10,4—17,6	23,0—37,0	37,1—43,9	44,4—50,4	50,4—54,8	54,8—58,8	—	—
Краснобрюхая жерлянка	9,5—13,1	12,0—20,0	29,5—45,1	45,9—54,7	54,9—62,9	63,0—67,8	—	—	—

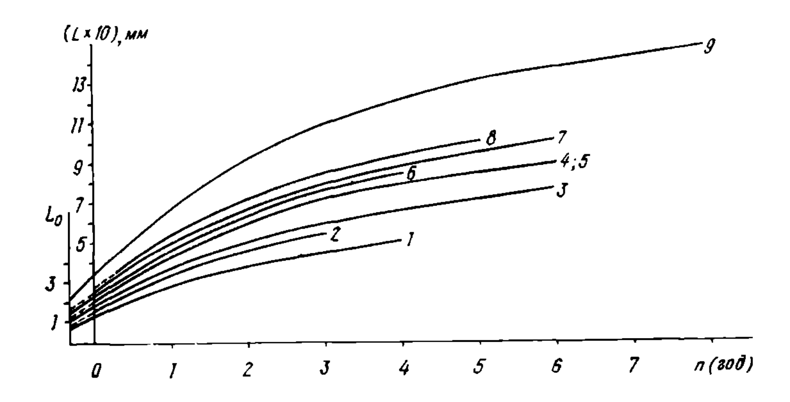


Рис. 1. Кривые зависимости длины тела земноводных от их возраста:

1 — обыкновенная квакша; 2 — краснобрюхая жерлянка; 3 — остромордая лягушка; 4 — травяная лягушка; 5 — зеленая жаба; 6 — обыкновенная чесночница; 7 — серая жаба; 8 — прудовая лягушка; 9 — озерная лягушка.

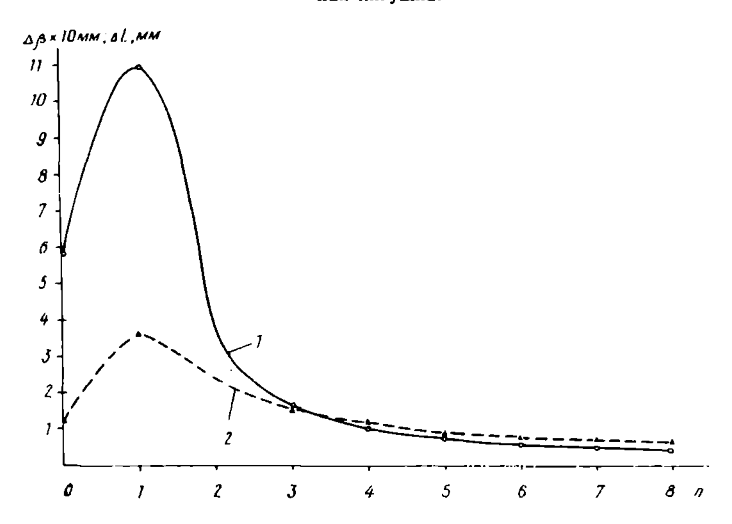


Рис. 2. Ежегодный относительный и абсолютный прирост линейных размеров земноводных:

1 — относительный, %; 2 — абсолютный, мм.

Пересечение семейства кривых с осью ординат определяет размеры сеголеток, уходящих на зимовку. Рис. 1. подтверждает данные табл. 2 о том, что самый интенсивный прирост земноводных наблюдается в первые три года жизни. Динамика ежегодного абсолютного и относительного прироста размеров представлена на рис. 2.

По нашим данным, длина тела озерной лягушки на 7-м году жизни достигает в среднем 145,6±1,6 мм, в то же время краснобрюхая жерлянка уже на 4-м году жизни достигает своих максимальных размеров 65,4±1,6 мм.

Если в формуле символу *n* (год жизни земноводного) придавать значение 1—8, получим возрастные группы земноводных (табл. 3). Все земноводные в зависимости от вида распределяются по 4—7 возрастным группам. Для сеголеток мы вводим нулевую возрастную группу, так как их развитие после метаморфоза и до ухода на зимовку составляет около 34% возрастного цикла.

По данным наших исследований, продолжительность жизни земноводных в лесостепной зоне Украины следующая: озерная лягушка — до 8; прудовая лягушка — до 7;

Таблица 3

Длина тела (мм) земноводных различных возрастных групп

Вид	I	II	III
Озерная лягушка	69,3±7,0	93,4±4,5	109,4±3,3
Прудовая лягушка	54,8±5,7	73,9±3,7	86,5±2,5
Травяная лягушка	46,2±3,8	62,3±3,1	73,0±2,1
Остромордая лягушка	38,6±4,5	52,0±2,2	60,9±2,0
Серая жаба	50,8±5,2	68,5±3,5	80,2±2,2
Зеленая жаба	46,9±5,1	63,2±2,8	73,9±2,5
Обыкновенная чесночница	49,5±5,3	66,7±3,1	78,1±2,4
Обыкновенная квакша	30,0±3,5	40,5±1,7	47,4±1,5
Краснобрюхая жерлянка	37,3±3,9	50,3±2,2	58,9±2,0

Вид	IV	V	VI	VII
Озерная лягушка	121,5±2,7	131,1±2,0	138,8±1,7	145,6±1,6
Прудовая лягушка	96,0±2,0	103,7±1,8	109,7±1,2	—
Травяная лягушка	80,9±1,6	87,4±1,4	92,6±0,9	—
Остромордая лягушка	67,7±1,4	73,0±1,1	77,4±1,0	—
Серая жаба	89,0±2,1	96,0±1,4	101,8±1,5	—
Зеленая жаба	82,1±1,6	88,6±1,5	93,9±1,1	—
Обыкновенная чесночница	86,7±1,7	93,7±1,6	—	—
Обыкновенная квакша	52,6±1,1	56,8±1,0	—	—
Краснобрюхая жерлянка	65,4±1,2	—	—	—

травяная лягушка — до 6; остромордая лягушка — до 6; зеленая жаба — до 6; серая жаба — до 6; обыкновенная чесночница — до 5; обыкновенная квакша — до 5; краснобрюхая жерлянка — до 4 лет.

Предложенный в данной работе аналитический метод позволяет определять возраст особей и, следовательно, возрастную структуру популяций земноводных с точностью, необходимой при экологических исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

Банников А. Г., Денисова М. Н. Очерки по биологии земноводных.— М.: Учпедгиз, 1956.— 168 с.

Клейненберг С. Е., Смирина Э. М. К методике определения возраста амфибий.— Зоол. журн., 1969, 48, вып. 7. с. 1090—1094.

Копеін Н. І., Шукаева Л. М. Методика визначення віку амфібій.— В кн.: Тези допов. та повідом. на звітній наук. конф. кафедр Інституту за 1968 р., м. Бердичів, с. 26.

Ларионов П. Д. Размножение сибирской лягушки в окрестностях Якутска.— Зоол. журн., 1974, 53, вып. 5, с. 804—806.

Молов Ж. Н., Ищенко В. Г. О биологической продуктивности популяции малоазиатской лягушки.— Экология, 1973, № 3, с. 95—97.

Уманский пединститут

Поступила в редакцию
16.IX 1977 г.